

10/542000

JC14 Rec'd PCT/PTO 13 JUL 2005

1

(控)

手続補正書

(法第11条の規定による補正)



特許庁審査官 殿

1. 國際出願の表示 PCT/JP2004/000482

2. 出願人

名 称 ソニー株式会社

SONY CORPORATION

あて名 〒141-0001

日本国東京都品川区北品川6丁目7番35号

7-35, Kitashinagawa

6-chome, Shinagawa-ku,

Tokyo 141-0001 JAPAN

国 稷 日本国 Japan

住 所 日本国 Japan

3. 代理 人

氏 名 (8213) 弁理士 稲本 義
INAMOTO Yoshi



あて名 〒160-0023

日本国東京都新宿区西新宿7丁目11番18号

711ビルディング4階

711 Building 4F, 11-18,

Nishi-Shinjuku 7-chome,

Shinjuku-ku,

Tokyo 160-0023 JAPAN

4. 補正の対象 明細書および請求の範囲

5. 補正の内容 別紙のとおり

(1) 明細書第7頁第12行目乃至第14行目

「このように、通常のTN液晶が数Vで駆動できるのに対して、コレステリック液晶を駆動するためのドライバは、耐圧を非常に高くする必要があるため、駆動回路およびバッテリの小型化および低コスト化が非常に困難であった。」
を

「コレステリック液晶を駆動するための、駆動回路の小型化および低コスト化が非常に困難であった。」
に補正する。

(2) 明細書第7頁第17行目および第18行目

「本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、コレステリック液晶を駆動するための低電圧駆動回路を実現できるようにするものである。」を

「本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、コレステリック液晶を駆動するためにドライバに駆動電圧として供給される電圧値を下げることができるようとするものである。」
に補正する。

(3) 明細書第7頁第19行目乃至第27行目

「本発明の表示装置は、第1の電極および第2の電極に電圧を印加することにより、・・・第1の駆動手段および第2の駆動手段の動作を制御するとともに、コレステリック液」
を

「本発明の表示装置は、ロウ電極およびコラム電極に電圧を印加することにより、・・・、ロウ電極に走査印加された第1の両極性駆動電圧とは逆極性の第2の両極性駆動電圧を選択的に印加させるようにすることができる。」
に補正する。

(4) 明細書第8頁第1行目乃至第27行目

「晶がプレーナ状態を得ることができるように・・・第1の電極および第2の電極に、第1の基準電圧および第2の基準電圧とは異なる第1の駆動」

を

「本発明の表示方法は、ロウ電極に電圧を印加するロウドライバに、第1の基準電圧（例えば、GND_r）として・・・コレステリック液晶の状態をフォーカルコニック状態とするために必要な電圧値よりも大きな電圧値であることを特徴とする。」

に補正する。

（5）明細書第9頁第1行目乃至第27行目

「電圧および第2の駆動電圧を印加することにより、表示部への情報の表示を制御する・・・第2の基準電圧の電圧値が制御されて、コレステリック液晶がプレーナ状態に変更される。」

を

「第1の両極性駆動電圧および第2の両極性駆動電圧は、第3の電圧と第4の電圧とのそれぞれの絶対値を加算した値（例えば、V₃+V₄）が、・・・第1の電圧とは逆極性である第2の電圧（例えば、-V₁-V₂）に切り替えられて、コレステリック液晶がプレーナ状態に変更される。」

に補正する。

（6）明細書第16頁第3行目乃至第9行目

「このようにして、本発明を適用した液晶駆動回路41を備える液晶表示装置においては、・・・パッケージの小さな素子を選択することが可能となるので、液晶表示装置の小型化が可能となる。」

を

「このようにして、本発明を適用した液晶駆動回路41を備える液晶表示装置においては、ドライバに駆動電圧として供給される電圧を低く抑えつつ、表示をリセットして、任意の画素を特定波長色から黒に反転することが可能となる。」

また、コレステリック液晶表示パネル1を駆動する液晶駆動回路のドライバ（ここでは、コラムドライバ52およびロウドライバ53）の駆動電圧が低くなることにより、ドライバに、パッケージの小さな素子を選択することが可能となるの

で、液晶表示装置の小型化が可能となる。」

に補正する。

(7) 明細書第18頁第21行目乃至第27行目

「全白リセット後の情報の表示においては、従来のコレステリック液晶を利用した・・・ロウドライバ53およびコラムドライバ52に求められる耐圧を、従来における場合のほぼ半分とすることが可能となる。」

を

「全プレーナリセット後の情報の表示においては、従来のコレステリック液晶を利用した液晶表示装置と同様の方法を用いるので、ロウドライバ53およびコラムドライバ52に求められる駆動電圧は、コレステリック液晶をフォーカルコニック状態にするために必要な画素電極間の電圧によって決まる。すなわち、本発明を適用した液晶駆動回路41を備える液晶表示装置においては、ロウドライバ53およびコラムドライバ52に駆動電圧として供給される電圧を、従来における場合のほぼ半分とすることが可能となる。」

に補正する。

(8) 明細書第19頁第1行目乃至第4行目

「したがって、本発明を適用した液晶駆動回路41を備える液晶表示装置によれば、・・・コレステリック液晶表示パネル1を駆動する液晶駆動回路の小型化および低コスト化を実現することができる。」

を

「したがって、本発明を適用した液晶駆動回路41を備える液晶表示装置によれば、ドライバに駆動電圧として供給される電圧を低く抑えつつ、任意の画素を特定波長色から黒に反転することができ、コレステリック液晶表示パネル1を駆動する液晶駆動回路の小型化および低コスト化を実現することができる。」

に補正する。

(9) 請求の範囲第1項乃至第10項を別紙のとおり補正する。

6. 添付書類の目録

- (1) 明細書第7頁および第7／1頁
- (2) 明細書第8頁
- (3) 明細書第9頁乃至第9／2頁
- (4) 明細書第16頁
- (5) 明細書第18頁乃至第19頁
- (6) 請求の範囲第20頁および第21頁
- (7) 請求の範囲第22頁乃至第22／4頁

図5を用いて説明した液晶駆動回路21のコラムドライバ31およびロウドライバ32がコレステリック液晶パネル1を駆動するために必要な駆動電圧は、 $V_1 = V_2$ とした場合に最も低くなり、 $(V_1 + V_2) / 2$ となる。したがって、コラムドライバ31およびロウドライバ32の耐圧は、 $(V_1 + V_2) / 2$ 以上でなければならない。

プレーナ状態に状態を変更するための両極性パルス電圧 $V_{p\ s}$ およびフォーカルコニック状態に状態を変更するための両極性パルス電圧 $V_{f\ s}$ は、電極間のギャップ厚によって異なるが、例えば、ギャップ厚が $5\ \mu m$ である場合、 $V_{p\ s} = 40\ V$ 、 $V_{f\ s} = 20\ V$ 程度が必要である。したがって、コラムドライバ31およびロウドライバ32は、 $V_1 + V_2 > V_{p\ s}$ を満たすためには、それぞれ、 $20\ V$ 程度の耐圧が必要となってしまう。

コレステリック液晶を駆動するための、駆動回路の小型化および低コスト化が非常に困難であった。

15 発明の開示

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、コレステリック液晶を駆動するためにドライバに駆動電圧として供給される電圧値を下げるができるようにするものである。

本発明の表示装置は、ロウ電極およびコラム電極に電圧を印加することにより、コレステリック液晶の状態を変化させて情報を表示する表示手段と、ロウ電極に電圧を印加するロウドライバと、コラム電極に電圧を印加するコラムドライバと、ロウドライバに供給される第1の基準電圧（例えば、GND_r）を、コレステリック液晶の状態をプレーナ状態とするために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値（例えば、 $V_1 + V_2$ ）である第1の電圧と、 $0\ V$ とで選択的に切り替えるロウドライバ基準電圧切り替え手段と、コラムドライバに供給される第2の基準電圧（例えば、GND_c）を、その絶対値が第1の電圧と等しく、かつ、第1の電圧とは逆極性である第2の電圧（例えば、 $-V_1 - V_2$ ）と、 $0\ V$ とで

選択的に切り替えるコラムドライバ基準電圧切り替え手段と、ロウドライバおよびコラムドライバの動作、並びに、ロウドライバ基準電圧切り替え手段およびコラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御する制御手段とを備え、ロウドライバに供給される駆動電圧は第3の電圧（例えば、V3）を絶対値とする第1の両極性駆動電圧であり、コラムドライバに供給される駆動電圧は第4の電圧（例えば、V4）を絶対値とする第2の両極性駆動電圧であり、第3の電圧と第4の電圧との和は、コレステリック液晶の状態をフォーカルコニック状態とするために必要な電圧値よりも大きな電圧値であり、制御手段は、コレステリック液晶をプレーナ状態とする場合、ロウドライバ基準電圧切り替え手段を制御して、第1の基準電圧を第1の電圧とした後、コラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御して、第2の基準電圧を第2の電圧とするとともに、ロウ電極に第1の基準電圧を印加させ、コラム電極に第2の基準電圧を印加させるように、ロウドライバおよびコラムドライバを制御し、コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態するために、ロウドライバ基準電圧切り替え手段およびコラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御を制御して、第1の基準電圧および第2の基準電圧をそれぞれ0Vに切り替えさせるとともに、ロウドライバおよびコラムドライバを制御して、コレステリック液晶への第1の両極性駆動電圧および第2の両極性駆動電圧の供給を制御することを特徴とする。

ロウドライバには、第1の両極性駆動電圧の供給を受けさせるようにすること 20 ができる、コラムドライバには、第2の両極性駆動電圧の供給を受けさせるように することができ、第1の両極性駆動電圧および第2の両極性駆動電圧は、第3の電圧と第4の電圧とのそれぞれの絶対値を加算した値（例えば、V3+V4）が、 第1の電圧であるものとすることができます、制御手段には、コレステリック液晶を フォーカルコニック状態とする場合、ロウドライバを制御させて、ロウ電極に第 25 1の両極性駆動電圧を順次走査印加させ、コラムドライバを制御して、コラム電極に、ロウ電極に走査印加された第1の両極性駆動電圧とは逆極性の第2の両極性駆動電圧を選択的に印加せるようにすることができる。

本発明の表示方法は、ロウ電極に電圧を印加するロウドライバに、第1の基準電圧（例えば、GND_r）として0Vを供給するとともに、ロウ電極に第1の基準電圧を印加する第1の基準電圧印加ステップと、コラム電極に電圧を印加するコラムドライバに、第2の基準電圧（例えば、GND_c）として0Vを供給する
5 とともに、ロウ電極に第1の基準電圧を印加する第2の基準電圧印加ステップと、コレステリック液晶をプレーナ状態するために、ロウドライバに印加される第1の基準電圧を制御して、0Vから、コレステリック液晶の状態をプレーナ状態とするために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値（例えば、V₁+V₂）である第1の電圧に切り替える第1の基準電圧制御ステップと、コレステリック液晶をプレーナ状態するために、コラムドライバに印加される第2の基準電圧を制御して、0Vから、その絶対値が第1の電圧と等しく、かつ、第1の電圧とは逆極性である第2の電圧（例えば、-V₁-V₂）に切り替える第2の基準電圧制御ステップと、コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態するために、ロウドライバに印加される第1の基準電圧を制御して、第1
10 の電圧から0Vに切り替えるとともに、コラムドライバに印加される第2の駆動電圧を制御して、第2の電圧から0Vに切り替える第3の切り替えステップと（例えば、図12のS7）、コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態するために、ロウ電極に、第1の両極性駆動電圧を順次走査印加させ、コラム電極に、ロウ電極に走査印加された第1の両極性駆動電圧とは逆極性であ
15 り、その絶対値が第1の電圧と等しい第2の両極性駆動電圧を選択的に印加されることにより、表示部への情報の表示を制御する表示制御ステップとを含み、ロウドライバに供給される駆動電圧は第3の電圧（例えば、V₃）を絶対値とする第1の両極性駆動電圧であり、コラムドライバに供給される駆動電圧は第4の電圧（例えば、V₄）を絶対値とする第2の両極性駆動電圧であり、第3の電圧と
20 第4の電圧との和は、コレステリック液晶の状態をフォーカルコニック状態とするために必要な電圧値よりも大きな電圧値であることを特徴とする。
25

第1の両極性駆動電圧および第2の両極性駆動電圧は、第3の電圧と第4の電圧とのそれぞれの絶対値を加算した値（例えば、 $V_3 + V_4$ ）が、第1の電圧の約1/2となる電圧値であるものとすることができる。

本発明の表示装置および表示方法においては、ロウ電極に印加される基準電圧が制御されて、0Vから、コレステリック液晶の状態をプレーナ状態するために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値（例えば、 $V_1 + V_2$ ）である第1の電圧に切り替えられた後、コラム電極に印加される基準電圧が制御されて、0Vから、その絶対値が第1の電圧と等しく、かつ、第1の電圧とは逆極性である第2の電圧（例えば、 $-V_1 - V_2$ ）に切り替えられて、コレステリック液晶がプレーナ状態に変更される。

本発明の液晶駆動回路は、液晶表示素子のロウ電極に電圧を印加するロウドライバと、液晶表示素子のコラム電極に電圧を印加するコラムドライバと、ロウドライバに供給される第1の基準電圧（例えば、GND_r）を、コレステリック液晶の状態をプレーナ状態するために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値（例えば、 $V_1 + V_2$ ）である第1の電圧と、0Vとで選択的に切り替えるロウドライバ基準電圧切り替え手段と、コラムドライバに供給される第2の基準電圧（例えば、GND_c）を、その絶対値が第1の電圧と等しく、かつ、第1の電圧とは逆極性である第2の電圧（例えば、 $-V_1 - V_2$ ）と、0Vとで選択的に切り替えるコラムドライバ基準電圧切り替え手段と、ロウドライバおよびコラムドライバの動作、並びに、ロウドライバ基準電圧切り替え手段およびコラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御する制御手段とを備え、ロウドライバに供給される駆動電圧は第3の電圧（例えば、 V_3 ）を絶対値とする第1の両極性駆動電圧であり、コラムドライバに供給される駆動電圧は第4の電圧（例えば、 V_4 ）を絶対値とする第2の両極性駆動電圧であり、第3の電圧と第4の電圧との和は、コレステリック液晶の状態をフォーカルコニック状態するために必要な電圧値よりも大きな電圧値であり、制御手段は、コレステリック液晶をプレーナ状態とする場合、ロウドライバ基準電圧切り替え手段を制御して、第1の基準電

圧を第1の電圧とした後、コラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御して、第2の基準電圧を第2の電圧とともに、ロウ電極に第1の基準電圧を印加させ、コラム電極に第2の基準電圧を印加させるように、ロウドライバおよびコラムドライバを制御し、コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態するために、ロウドライバ基準電圧切り替え手段およびコラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御を制御して、第1の基準電圧および第2の基準電圧をそれぞれ0Vに切り替えさせるとともに、ロウドライバおよびコラムドライバを制御して、コレステリック液晶への第1の両極性駆動電圧および第2の両極性駆動電圧の供給を制御することを特徴とする。

10 ロウドライバには、第1の両極性駆動電圧の供給を受けさせるようにすることができ、コラムドライバには、第2の両極性駆動電圧の供給を受けさせるようにすることができ、第1の両極性駆動電圧および第2の両極性駆動電圧は、第3の電圧と第4の電圧とのそれぞれの絶対値を加算した値が、第1の電圧の略 $1/2$ となる電圧値であるものとすることができる、制御手段には、コレステリック液晶をフォーカルコニック状態とする場合、ロウドライバを制御させて、ロウ電極に第1の両極性駆動電圧を順次走査印加させ、コラムドライバを制御して、コラム電極に、ロウ電極に走査印加された第1の両極性駆動電圧とは逆極性の第2の両極性駆動電圧を選択的に印加するようにすることができる。

本発明の液晶駆動方法は、ロウ電極に電圧を印加するロウドライバに、第1の基準電圧（例えば、GND_r）として0Vを供給するとともに、ロウ電極に第1の基準電圧を印加する第1の基準電圧印加ステップと、コラム電極に電圧を印加するコラムドライバに、第2の基準電圧（例えば、GND_c）として0Vを供給するとともに、ロウ電極に第1の基準電圧を印加する第2の基準電圧印加ステップと、コレステリック液晶をプレーナ状態とするために、ロウドライバに印加される第1の基準電圧を制御して、0Vから、コレステリック液晶の状態をプレーナ状態とするために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値（例えば、V₁+V₂）である第1の電圧に切り替える第1の基準電圧制御ステップと、コレ

ステリック液晶をプレーナ状態するために、コラムドライバに印加される第2の基準電圧を制御して、0Vから、その絶対値が第1の電圧と等しく、かつ、第1の電圧とは逆極性である第2の電圧（例えば、 $-V_1 - V_2$ ）に切り替える第2の基準電圧制御ステップと、コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態するために、ロウドライバに印加される第1の基準電圧を制御して、第1の電圧から0Vに切り替えるとともに、コラムドライバに印加される第2の駆動電圧を制御して、第2の電圧から0Vに切り替える第3の切り替えステップと（例えば、図12のS7）、コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態するために、ロウ電極への、第1の両極性駆動電圧の順次走査印加を制御し、コラム電極への、ロウ電極に走査印加された第1の両極性駆動電圧とは逆極性であり、その絶対値が第1の電圧と等しい第2の両極性駆動電圧の選択的な印加を制御する駆動電圧印加制御ステップとを含み、ロウドライバに供給される駆動電圧は第3の電圧（例えば、 V_3 ）を絶対値とする第1の両極性駆動電圧であり、コラムドライバに供給される駆動電圧は第4の電圧（例えば、 V_4 ）を絶対値とする第2の両極性駆動電圧であり、第3の電圧と第4の電圧との和は、コレステリック液晶の状態をフォーカルコニック状態するために必要な電圧値よりも大きな電圧値であることを特徴とする。

第1の両極性駆動電圧および第2の両極性駆動電圧は、第3の電圧と第4の電圧とのそれぞれの絶対値を加算した値が、第1の電圧の略 $1/2$ となる電圧値であるものとできる。

本発明の液晶駆動回路および液晶駆動方法においては、ロウ電極に印加される基準電圧が制御されて、0Vから、コレステリック液晶の状態をプレーナ状態するために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値（例えば、 $V_1 + V_2$ ）である第1の電圧に切り替えられた後、コラム電極に印加される基準電圧が制御されて、0Vから、その絶対値が第1の電圧と等しく、かつ、第1の電圧とは逆極性である第2の電圧（例えば、 $-V_1 - V_2$ ）に切り替えられて、コレステリック液晶がプレーナ状態に変更される。

と比較して、コラムドライバ52およびロウドライバ53の駆動電圧を、ほぼ半分に抑えることが可能となる。

このようにして、本発明を適用した液晶駆動回路41を備える液晶表示装置においては、ドライバに駆動電圧として供給される電圧を低く抑えつつ、表示をリ
5 セットして、任意の画素を特定波長色から黒に反転することが可能となる。

また、コレステリック液晶表示パネル1を駆動する液晶駆動回路のドライバ（ここでは、コラムドライバ52およびロウドライバ53）の駆動電圧が低くなることにより、ドライバに、パッケージの小さな素子を選択することが可能となるので、液晶表示装置の小型化が可能となる。

更に、コレステリック液晶表示パネル1を駆動する液晶駆動回路のドライバ（ここでは、コラムドライバ52およびロウドライバ53）の駆動電圧が低くなることにより、ドライバに電源を供給するためのバッテリに、電気二重層キャパシタを直列接続したものなどを利用することが可能となる（例えば、容量2.5Vの電気二重層キャパシタを複数直列接続したものを利用して、更に、電圧をステップアップすることにより、必要な電圧値の供給が十分可能である）ので、更
15 に、液晶表示装置の小型化が可能となる。

また、本発明を適用することにより、コレステリック液晶表示パネル1を駆動する液晶駆動回路およびバッテリなどの電源供給部の小型化および低電圧駆動が実現されるので、本発明を適用した液晶駆動回路41を備える液晶表示装置は、
20 例えば、PDA、時計、ICカードなどの、小型の情報処理装置に用いられる表示装置として用いることができる。

次に、図12のフローチャートを参照して、本発明を適用した液晶表示装置の液晶駆動回路41の処理について説明する。

ステップS1において、コントローラ51は、スイッチ55を制御し、ロウド
25 ライバ53に供給するGND_rをGND、すなわち、0Vとする。

ステップS2において、コントローラ51は、スイッチ54を制御し、コラム
ドライバ52に供給するGND_cをGND、すなわち、0Vとする。

例えば、図10を用いて後述する所定のタイミングで、コラムドライバ52から、コレステリック液晶パネル1の透明コラム電極12のコラム電極Y1乃至Ynに電圧が印加され、ロウドライバ53から、透明ロウ電極15のロウ電極X1乃至Xmに電圧が印加された場合、画素(X1, Y1)乃至(X3, Y3)に対応するそれぞれの画素電極には、図11に示される両極性パルス電圧が印加される。したがって、コレステリック液晶パネル1の3×3の9画素には、全プレーナリセットされた後、図6に示されるように、(X1, Y1) (X1, Y2) (X2, Y2) (X2, Y3) (X3, Y2) (X3, Y3)の6画素が黒で表示され、他の画素が特定波長色で表示される。

このような処理により、一度表示させた情報を、電源供給することなく保持することが可能なコレステリック液晶を利用した液晶表示装置において、全ての画素電極間のコレステリック液晶をプレーナ状態として全プレーナリセットするために必要な電極間電位差を、ロウドライバ53およびコラムドライバ52に供給されるGND_rおよびGND_cの電圧値を切り替えることにより発生させることができる。GND_rおよびGND_cの電圧値を切り替えるためには、例えば、FETなどで構成されるスイッチ54およびスイッチ55を用いるようにすることができる。

なお、ここでは、2色表示を行う場合について説明したが、本発明は、コレステリック液晶を利用した液晶表示装置において多色表示を行う場合にも適用可能であることは言うまでもない。

全プレーナリセット後の情報の表示においては、従来のコレステリック液晶を利用した液晶表示装置と同様の方法を用いるので、ロウドライバ53およびコラムドライバ52に求められる駆動電圧は、コレステリック液晶をフォーカルコニック状態にするために必要な画素電極間の電圧によって決まる。すなわち、本発明を適用した液晶駆動回路41を備える液晶表示装置においては、ロウドライバ53およびコラムドライバ52に駆動電圧として供給される電圧を、従来における場合のほぼ半分とすることが可能となる。

したがって、本発明を適用した液晶駆動回路 4 1 を備える液晶表示装置によれば、ドライバに駆動電圧として供給される電圧を低く抑えつつ、任意の画素を特定波長色から黒に反転することができ、コレステリック液晶表示パネル 1 を駆動する液晶駆動回路の小型化および低コスト化を実現することができる。

5 上述した一連の処理は、ソフトウェアにより実行することもできる。そのソフトウェアは、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパソコンコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

10 この記録媒体は、図 9 に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク 6 1 (フレキシブルディスクを含む)、光ディスク 6 2 (CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory) , DVD (Digital Versatile Disk) を含む)、光磁気ディスク 6 3 (MD (Mini-Disk) (商標) を含む)、もしくは半導体メモリ 6 4 などよりなるパッケージメディアなどにより構成される。

15

産業上の利用可能性

20 このように、本発明によれば、液晶表示素子を用いた表示装置に情報を表示することができる。特に、コレステリック液晶を備える表示部の表示のリセットおよび情報の書き込みを、低い駆動電圧で行うことができる。

また、他の本発明によれば、液晶表示素子を駆動することができる他、コレステリック液晶を低電圧で駆動することができる。

請求の範囲

1. (補正後) ロウ電極およびコラム電極に電圧を印加することにより、コレステリック液晶の状態を変化させて情報を表示する表示手段と、
 - 5 前記ロウ電極に電圧を印加するロウドライバと、
 - 前記コラム電極に電圧を印加するコラムドライバと、

前記ロウドライバに供給される第1の基準電圧を、前記コレステリック液晶の状態をプレーナ状態とするために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値である第1の電圧と、0Vとで選択的に切り替えるロウドライバ基準電圧切り替え手段と、

- 10 前記コラムドライバに供給される第2の基準電圧を、その絶対値が前記第1の電圧と等しく、かつ、前記第1の電圧とは逆極性である第2の電圧と、0Vとで選択的に切り替えるコラムドライバ基準電圧切り替え手段と、
- 15 前記ロウドライバおよび前記コラムドライバの動作、並びに、前記ロウドライバ基準電圧切り替え手段および前記コラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御する制御手段と
を備え、

前記ロウドライバに供給される駆動電圧は第3の電圧を絶対値とする第1の両極性駆動電圧であり、

前記コラムドライバに供給される駆動電圧は第4の電圧を絶対値とする第2の両極性駆動電圧であり、

- 20 前記第3の電圧と前記第4の電圧との和は、前記コレステリック液晶の状態をフォーカルコニック状態とするために必要な電圧値よりも大きな電圧値であり、
前記制御手段は、
前記コレステリック液晶をプレーナ状態とする場合、前記ロウドライバ基準電圧切り替え手段を制御して、前記第1の基準電圧を前記第1の電圧とした後、
前記コラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御して、前記第2の基準電圧を前記第2の電圧とともに、前記ロウ電極に前記第1の基準電圧を印加させ、
- 25

前記コラム電極に前記第2の基準電圧を印加するように、前記ロウドライバおよび前記コラムドライバを制御し、

前記コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態とするために、前記ロウドライバ基準電圧切り替え手段および前記コラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御して、前記第1の基準電圧および前記第2の基準電圧をそれぞれ0Vに切り替えさせるとともに、前記ロウドライバおよび前記コラムドライバを制御して、前記コレステリック液晶への前記第1の両極性駆動電圧および前記第2の両極性駆動電圧の供給を制御する

ことを特徴とする表示装置。

10 2. (補正後) 前記ロウドライバは、前記第1の両極性駆動電圧の供給を受け、前記コラムドライバは、前記第2の両極性駆動電圧の供給を受け、

前記第1の両極性駆動電圧および前記第2の両極性駆動電圧は、前記第3の電圧と前記第4の電圧とのそれぞれの絶対値を加算した値が、前記第1の電圧の略1/2となる電圧値であり、

15 前記制御手段は、前記コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態とする場合、前記ロウドライバを制御して、前記ロウ電極に前記第1の両極性駆動電圧を順次走査印加させ、前記コラムドライバを制御して、前記コラム電極に、前記ロウ電極に走査印加された前記第1の両極性駆動電圧とは逆極性の前記第2の両極性駆動電圧を選択的に印加させる

20 ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の表示装置。

3. (補正後) ロウ電極およびコラム電極に電圧を印加することにより、コレステリック液晶に情報を表示する表示部を備える表示装置の表示方法において、

前記ロウ電極に電圧を印加するロウドライバに、第1の基準電圧として0Vを供給するとともに、前記ロウ電極に前記第1の基準電圧を印加する第1の基準電圧印加ステップと、

前記コラム電極に電圧を印加するコラムドライバに、第2の基準電圧として0Vを供給するとともに、前記ロウ電極に前記第1の基準電圧を印加する第2の基

・準電圧印加ステップと、

前記コレステリック液晶をプレーナ状態とするために、前記ロウドライバに印加される前記第1の基準電圧を制御して、0Vから、前記コレステリック液晶の状態をプレーナ状態するために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値

5 である第1の電圧に切り替える第1の基準電圧制御ステップと、

前記コレステリック液晶をプレーナ状態するために、前記コラムドライバに印加される前記第2の基準電圧を制御して、0Vから、その絶対値が前記第1の電圧と等しく、かつ、前記第1の電圧とは逆極性である第2の電圧に切り替える第2の基準電圧制御ステップと、

10 前記コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態するために、前記ロウドライバに印加される前記第1の基準電圧を制御して、前記第1の電圧から0Vに切り替えるとともに、前記コラムドライバに印加される第2の駆動電圧を制御して、前記第2の電圧から0Vに切り替える第3の切り替えステップと、

15 前記コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態するために、前記ロウ電極に、第1の両極性駆動電圧を順次走査印加させ、前記コラム電極に、前記ロウ電極に走査印加された前記第1の両極性駆動電圧とは逆極性であり、その絶対値が前記第1の電圧と等しい第2の両極性駆動電圧を選択的に印加されることにより、前記表示部への前記情報の表示を制御する表示制御ステップとを含み、

20 前記ロウドライバに供給される駆動電圧は第3の電圧を絶対値とする前記第1の両極性駆動電圧であり、

前記コラムドライバに供給される駆動電圧は第4の電圧を絶対値とする前記第2の両極性駆動電圧であり、

前記第3の電圧と前記第4の電圧との和は、前記コレステリック液晶の状態を25 フォーカルコニック状態するために必要な電圧値よりも大きな電圧値であることを特徴とする表示方法。

4. (補正後) コレステリック液晶により構成される液晶表示素子を駆動する

液晶駆動回路において、

前記液晶表示素子のロウ電極に電圧を印加するロウドライバと、

前記液晶表示素子のコラム電極に電圧を印加するコラムドライバと、

前記ロウドライバに供給される第1の基準電圧を、前記コレステリック液晶の

5 状態をプレーナ状態するために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値
である第1の電圧と、0Vとで選択的に切り替えるロウドライバ基準電圧切り替え手段と、

前記コラムドライバに供給される第2の基準電圧を、その絶対値が前記第1の
電圧と等しく、かつ、前記第1の電圧とは逆極性である第2の電圧と、0Vとで
10 選択的に切り替えるコラムドライバ基準電圧切り替え手段と、

前記ロウドライバおよび前記コラムドライバの動作、並びに、前記ロウドライ
バ基準電圧切り替え手段および前記コラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御
する制御手段と

を備え、

15 前記ロウドライバに供給される駆動電圧は第3の電圧を絶対値とする第1の両
極性駆動電圧であり、

前記コラムドライバに供給される駆動電圧は第4の電圧を絶対値とする第2の
両極性駆動電圧であり、

前記第3の電圧と前記第4の電圧との和は、前記コレステリック液晶の状態を
20 フォーカルコニック状態するために必要な電圧値よりも大きな電圧値であり、

前記制御手段は、

前記コレステリック液晶をプレーナ状態とする場合、前記ロウドライバ基準
電圧切り替え手段を制御して、前記第1の基準電圧を前記第1の電圧とした後、
前記コラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御して、前記第2の基準電圧を前
記第2の電圧とともに、前記ロウ電極に前記第1の基準電圧を印加させ、
25 前記コラム電極に前記第2の基準電圧を印加させるように、前記ロウドライバお
よび前記コラムドライバを制御し、

前記コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態とするために、前記ロウドライバ基準電圧切り替え手段および前記コラムドライバ基準電圧切り替え手段を制御して、前記第1の基準電圧および前記第2の基準電圧をそれぞれ0Vに切り替えさせるとともに、前記ロウドライバおよび前記コラムドライバを制御して、前記コレステリック液晶への前記第1の両極性駆動電圧および前記第2の両極性駆動電圧の供給を制御する

ことを特徴とする液晶駆動回路。

5. (補正後) ロウ電極およびコラム電極に電圧を印加することにより、コレステリック液晶により構成される液晶表示素子を駆動する液晶駆動回路の液晶駆動方法において、

前記ロウ電極に電圧を印加するロウドライバに、第1の基準電圧として0Vを供給するとともに、前記ロウ電極に前記第1の基準電圧を印加する第1の基準電圧印加ステップと、

15 前記コラム電極に電圧を印加するコラムドライバに、第2の基準電圧として0Vを供給するとともに、前記ロウ電極に前記第1の基準電圧を印加する第2の基準電圧印加ステップと、

前記コレステリック液晶をプレーナ状態とするために、前記ロウドライバに印加される前記第1の基準電圧を制御して、0Vから、前記コレステリック液晶の状態をプレーナ状態とするために必要な両極性電圧の絶対値よりも大きな電圧値である第1の電圧に切り替える第1の基準電圧制御ステップと、

前記コレステリック液晶をプレーナ状態とするために、前記コラムドライバに印加される前記第2の基準電圧を制御して、0Vから、その絶対値が前記第1の電圧と等しく、かつ、前記第1の電圧とは逆極性である第2の電圧に切り替える第2の基準電圧制御ステップと、

25 前記コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態するために、前記ロウドライバに印加される前記第1の基準電圧を制御して、前記第1の電圧

から0Vに切り替えるとともに、前記コラムドライバに印加される第2の駆動電圧を制御して、前記第2の電圧から0Vに切り替える第3の切り替えステップと、

前記コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態とするために、前記ロウ電極への、第1の両極性駆動電圧の順次走査印加を制御し、前記コラム

5 電極への、前記ロウ電極に走査印加された前記第1の両極性駆動電圧とは逆極性であり、その絶対値が前記第1の電圧と等しい第2の両極性駆動電圧の選択的な印加を制御する駆動電圧印加制御ステップと

を含み、

前記ロウドライバに供給される駆動電圧は第3の電圧を絶対値とする前記第1
10 の両極性駆動電圧であり、

前記コラムドライバに供給される駆動電圧は第4の電圧を絶対値とする前記第2の両極性駆動電圧であり、

前記第3の電圧と前記第4の電圧との和は、前記コレステリック液晶の状態を
15 フォーカルコニック状態するために必要な電圧値よりも大きな電圧値であることを特徴とする液晶駆動方法。

6. (補正後) 前記第1の両極性駆動電圧および前記第2の両極性駆動電圧は、前記第3の電圧と前記第4の電圧とのそれぞれの絶対値を加算した値が、前記第1の電圧の略 $1/2$ となる電圧値である

ことを特徴とする請求の範囲第5項に記載の表示方法。

20 7. (補正後) 前記ロウドライバは、前記第1の両極性駆動電圧の供給を受け、前記コラムドライバは、前記第2の両極性駆動電圧の供給を受け、前記第1の両極性駆動電圧および前記第2の両極性駆動電圧は、前記第3の電圧と前記第4の電圧とのそれぞれの絶対値を加算した値が、前記第1の電圧の略 $1/2$ となる電圧値であり、

25 前記制御手段は、前記コレステリック液晶の所望の部分をフォーカルコニック状態とする場合、前記ロウドライバを制御して、前記ロウ電極に前記第1の両極性駆動電圧を順次走査印加させ、前記コラムドライバを制御して、前記コラム電

極に、前記ロウ電極に走査印加された前記第1の両極性駆動電圧とは逆極性の前記第2の両極性駆動電圧を選択的に印加させる

ことを特徴とする請求の範囲第6項に記載の液晶駆動回路。

8. (補正後) 前記第1の両極性駆動電圧および前記第2の両極性駆動電圧は、
5 前記第3の電圧と前記第4の電圧とのそれぞれの絶対値を加算した値が、前記第
1の電圧の略 $1/2$ となる電圧値である

ことを特徴とする請求の範囲第7項に記載の液晶駆動方法。

9. (削除)

10. (削除)

10